

ため池 100 選「中郷温水池」の 環境教育的要素を盛り込んだ理科教育の推進



実施担当者 静岡県三島市立南中学校
静岡県教育研究会理科研究部
三島支部長 野口厚

1 はじめに

中郷温水池は、農林水産省「ため池 100 選」に静岡県で唯一選ばれた池で、昭和 28 年、水田に流す水を温めるために人工的に作られた。

この池には多様な生物が生息し、微生物、魚類、昆虫、鳥類などによって食物連鎖が成り立っている。また、バランスが崩れてホテイアオイが繁茂することがあり、それを人の手で管理するなど理科教材としての価値を大いに有しているが、理科教育であまり活用されていない。

そこで、中郷温水池に隣接している三島南中学校において、静岡県教育研究会理科教育研究部三島支部の指導の下、理科教育のカリキュラムに中郷温水池の環境教育的要素を盛り込み、専門家の援助を得ながら理科教育を推進することで、生徒の生物や環境に対する関心、日常生活での態度を変容していきたいと考えた。

2 活動内容

2-1 環境教育の全体計画の作成

理科教育のカリキュラムについて、中郷温水池が関わる内容のみを抽出し、特別な環境教育の全体計画を作成した。

全体計画の作成は、「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律 (H24 改正)」に努力義務として示されている。

この全体計画の特徴は、中学 1 年と中学 2 年の調査結果をそのまま中学 3 年の調査活動に引き継いでいくところにある。学習集団は違って、同じ学校の仲間が、しかも後輩が調査した結果を利用していくところに学校全体として研究している意識が生まれる。

具体的には、中学 1 年で主に植物の植生を調査し、中学 2 年が水質検査と水生生物を調査し、これらの調査結果を中学 3 年が食物連鎖へ関連させていく。

理科 環境教育

教科 目	単元名	配 当 時 間	学習の目標及び学習の意欲を高めるための学習活動と指導要領における指導内容 に示される事項	環境教育に関する内容
理科 の 中 心 的 内 容	1年 身のまわりの植物	7 (1) (7) (7)	身近な植物の観察と観察記録の作成 観察記録の作成と観察記録の活用	観察記録の作成と観察記録の活用 観察記録の活用による観察記録の活用
	2年 身のまわりの動物	7 (1) (7) (7) (4)	身近な動物の観察と観察記録の作成 観察記録の作成と観察記録の活用	観察記録の作成と観察記録の活用 観察記録の活用による観察記録の活用
	3年 身のまわりの動物	8 (2) (7) (7)	身のまわりの動物の観察と観察記録の作成 観察記録の作成と観察記録の活用	観察記録の作成と観察記録の活用 観察記録の活用による観察記録の活用
理科 の 中 心 的 内 容	2年 身のまわりの動物	8 (2) (7) (7) (4)	身のまわりの動物の観察と観察記録の作成 観察記録の作成と観察記録の活用	観察記録の作成と観察記録の活用 観察記録の活用による観察記録の活用
理科 の 中 心 的 内 容	3年 身のまわりの動物	8 (2) (7) (7)	身のまわりの動物の観察と観察記録の作成 観察記録の作成と観察記録の活用	観察記録の作成と観察記録の活用 観察記録の活用による観察記録の活用
理科 の 中 心 的 内 容	3年 身のまわりの動物	10 (7) (7) (7)	身のまわりの動物の観察と観察記録の作成 観察記録の作成と観察記録の活用	観察記録の作成と観察記録の活用 観察記録の活用による観察記録の活用

2-2 全学年に渡る環境教育の視点にたった理科教育

まず、第1学年においては、4月に「身近な生物の特徴」の単元で、様々な植物の生息場所と微生物を扱う。

中郷温水池には日当たり、湿度、土質など様々な環境の違う生息環境が揃っている。生徒はそれらの場所で生息している植物を観察することで、環境への適合性や、植物の体につくりの特徴を捉えることができた。

また、中郷温水池には様々な微生物が生息している。生徒は微生物を採集する際、多くの者が池の中央をめがけるが、採集瓶に何も入っていないことから、池の周囲に多くの微生物が生息していることを実感した。

観察の結果、中郷温水池には、ケイソウやミカヅキモなどの植物性微生物のほかに、ミジンコやゾウリムシなどの動物性微生物が生息しているが確認できた。中学生の技能ではアメーバやミドリムシなどの微細な生物は観察が困難である。

また、第1学年は7月に「植物のなかま分け」の単元で、様々な環境の違った場所に生息する植物には、それぞれ体のつくりの特徴があることを学ぶ。

中郷温水池には様々な生息場所に様々な植物が生息している。そこで、地元のNPO団体から専門家として常葉大学の非常勤講師、加須屋真氏を派遣してもらい、実施観察をした。

生徒は4月に植物の植生について学んでいるので、実施観察では植物の体のつくりの特徴に目標を絞って観察できた。

加須屋氏は生徒一緒にと歩きながら、生きた教材を見つけては立ち止り、植物の体の特徴とその生息場所の特徴とを関連付ける問いかけをし、生徒の思考力を高めてくださった。

理科室に戻ってから、加須屋氏は、問いかけに対する答えを集約し、植物が生息する環境に適した体に変化すること、同じ植物でも環境によって体のつくりが変わること、「なぜ」の問いかけに対する最終的な回答がないところに生物学の面白さがあることなどを教授した。

次に、第2学年においては、6月に「生命を維持するはたらき」の単元で、生物は呼吸をすることで生きていることを学ぶ。

中郷温水池には、マゴイ、ヘラブナ、アブラハヤ、オイカワなどの多くの種類の魚類が生息している。

生徒はこれらの魚類を採取すると同時に、血液中の赤血球が酸素と結びつき、体内の細胞に血漿を通して運ぶ働きを学ぶ。

その際、中郷温水池から採取してきた魚類は、比較的酸素濃度が低い水質でも生きることができ、酸素濃度が高くないと生きることができないヤマメやイワナが生息していないことから、中郷温水池の水質について調査する動機付けとなった。

また、第2学年は10月に「動物のなかま」の単元で、節足動物などの無脊椎動物を扱い、動物の体の構造と生活環境との関係づけをする。

中郷温水池に流入する源兵衛川にはアメリカザリガニ、トンボ、タニシなどの無脊椎動物の他に、オイカワ、アブラハヤ、ハゼなどの魚類が多く生息する。生徒はこれらの生物を採取し、体の構造を調べた。



写真1 (加須屋真氏による実地観察)



写真2 (加須屋真氏による実地指導)

その際、地元 NPO 団体から専門家として常葉大学の非常勤講師、加須屋真氏を派遣してもらい、源兵衛川の環境の特徴、生息している生物の体の構造と環境への適合性について実施指導をしてもらった。

さらに、第 2 学年は 11 月に中郷温水池の水質を簡易的に検査し、汚染物質の濃度、生息している生物の体の構造、プランクトン量、外来種について、小グループで研究し、発表した。

次に第 3 学年においては、10 月に「自然のつりあい」の単元で、生産者、消費者、分解者の三者による食物連鎖を学ぶ。

生徒は、中郷温水池の源流の源兵衛川と中郷温水池の 2 カ所について、生物の多様性と止水と流水におけるプランクトン量を調査した。

植物群では、アシ、バイカモ、カナダモ、クロモ、セリ、ショウブ、ホテイアオイなどが、動物群では、オイカワ、アブラハヤ、コイ、フナ、ガムシ、ゲンゴロウ、アメンボなどが確認できた。また、プランクトン量は、中郷温水池の方が源兵衛川より多かった。

生徒は、この調査結果に、1 年生が調査した多様な植物群と、2 年生が調査した多様な動物群を組み合わせ、生物の種類や多様性の理由付けを考察した。

その結果、源兵衛川は流れがあるので泥は少なく、酸素量も多いことから、植物群としてはバイカモやセリ、動物群としてはオイカワやアブラハヤが生息できるとし、中郷温水池はプランクトンが多く酸素が少ないことから、植物群としてはアシやホテイアオイが多く、動物群としてはコイやフナ、ゲンゴロウが多いと結論づけた。

また、第 3 学年は 1 月に「明るい未来」の単元で、地球環境と人間とのかかわりについて、日常生活や社会と関連付けて総合的に考察する。

生徒は、中郷温水池の水質を本格的に調査した。調査ポイントも池の端はもちろん、中央まで採水器を投げ込んで調べ、COD、水素イオン、アンモニウム、亜鉛、塩素、リン酸、亜硝酸の濃度を測定した。

また、これらを、中郷温水池と歴史的経緯を同じくする佐鳴湖と琵琶湖の調査結果と比較し、科学的見地から中郷温水池の環境を考察した。

さらに、常葉大学の非常勤講師の加須屋真氏の講話をいただく中で、環境を保全していくためには、生き物の住処を作ったり、人間の手を入れたりすることが重要なこと、その他、生活用水を流したときの影響、日常生活で実践できる活動があることなどから、生徒に身近な環境を保全しようとする意欲が芽生えた。



写真 3 (水質調査)

3 まとめ

三島市は、「環境の保全のための意欲の増進及び環境教育の推進に関する法律（H15 施行）」を機に、環境教育を「そよかぜ学習」と称して、専門家の学校への派遣、三島市独自の環境読本「三島の環境」の発行、学校版 ISO 認定などを行ってきた。

近年、環境教育は重要施策になっていないが、平成 22 年、中郷温水池が農林水産省「ため池 100 選」に選ばれた経緯もあることから、このたび、中郷温水池に隣接している三島市立南中学校において、改めて環境教育を推進したところ、以下のように生徒の資質・能力が向上した。

なお、ここでいう資質・能力とは、学校教育を経ることで、生徒自らの生活や態度が変容することを指す。

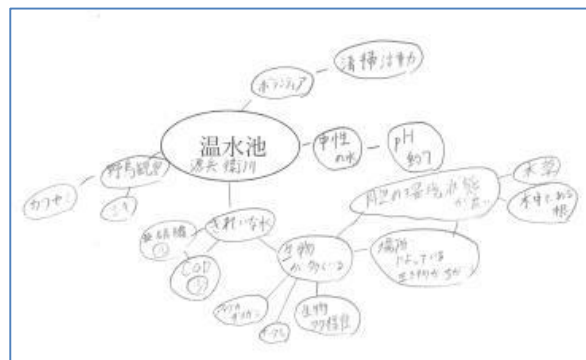
3-1 生徒の科学的表現力の向上

事前に生徒を対象にアンケートを実施したところ、中郷温水池については「きれいである」「透明である」という抽象的な内容であったが、研究実践後は、COD、亜硝酸、残留塩素、リン酸、pHなどの理科学用語を用いて科学的に説明する生徒が75%に達した。

また、イメージマップを作成したところ、研究実践前は科学的用語を使っていた割合が生徒1人あたり0.37個であったが、研究実践後は2.77個までになった。



イメージマップ（研究実践前）



イメージマップ（研究実践後）

3-2 生徒の日常生活態度の変容

研究実践を通して、生徒の日常生活態度が変容することが肝要である。研究実践の前後での変容として、「ゴミを捨てない」「生き物を大切に」という抽象的な内容から変容して、生活排水による環境へ影響や外来種の問題を踏まえ、環境を維持する活動をしていくことの大切さに気づくようになった。

また、中郷温水池を清掃するボランティア活動に90%の生徒が参加したり、NPO団体が募集する環境保全活動に参加する生徒が生まれたり、大きな成果があった。

「中郷温水池や源兵衛川を守るためにできることは何ですか。」：生徒回答割合		
回答内容	前	後
ゴミを捨てない	56.6%	36.9%
生き物を大切に	7.2%	4.5%
ゴミを拾う	19.9%	12.1%
清掃活動への参加	7.2%	8.9%
生活排水を流さない	4.2%	15.9%
外来種を捕まえる	0.6%	1.9%
水の無駄遣いをしない	1.8%	0.6%
生き物の住処をつくる	0.6%	5.7%
生き物を川に捨てない	1.8%	13.4%

アンケート結果（研究実践の前後）

謝辞

人工池の中郷温水池が静岡県で唯一、農林水産省が認定する「ため池100選」に選定されたにもかかわらず、これまで予算を確保できなかったために学校教育の中で活用されることがなく残念でしたが、このたび、中谷財団様のおかげで高価な機材、薬品、検査キットなどを購入することができ、よって、中郷温水池を仲立ちとした環境教育を理科の授業を通して実践することができたことは、感謝に堪えません。ありがとうございました。

参考文献

- 三島市環境副読本「三島の環境」（三島市環境政策課発行）
- 佐鳴湖水質調査結果（佐鳴湖地域協議会）
- 琵琶湖定期水質調査結果（琵琶湖開発総合管理所）